

Best Available Copy

PCT/JP 2004/011786

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

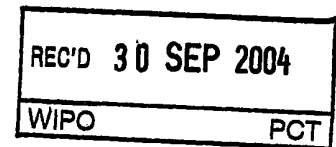
11.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 8月12日

出願番号  
Application Number: 特願2003-292066  
[ST. 10/C]: [JP 2003-292066]



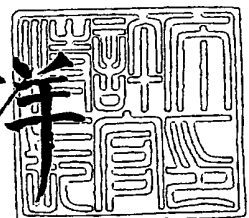
出願人  
Applicant(s): ティーエスコーポレーション株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川 洋



出証番号 出証特2004-3083681

【書類名】	特許願
【整理番号】	7844H
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	F03D 7/04
【発明者】	
【住所又は居所】	岐阜県不破郡垂井町御所野 1 4 1 4 番地 帝人製機株式会社岐阜第二工場内
【氏名】	野原 修
【発明者】	
【住所又は居所】	岐阜県不破郡垂井町御所野 1 4 1 4 番地 帝人製機株式会社岐阜第二工場内
【氏名】	横山 勝彦
【特許出願人】	
【識別番号】	000215903
【氏名又は名称】	帝人製機株式会社
【代表者】	興津 誠
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	113506
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

風力発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機であって、該減速機が一段減速部、該一段減速部に連結される二段減速部、並びに該二段減速部に連結される三段減速部からなり、前記一段減速部及び二段減速部の合計減速比を  $1/6$  乃至  $1/60$  に設定すると共に、前記三段減速部が内周に内歯が形成された内歯歯車体と、該内歯歯車体内に収納され、外周に前記内歯に噛み合い歯数が該内歯より若干少ない外歯を有し、軸方向に並列配置された複数の外歯車と、該複数の外歯車に回転自在に挿入され、前記二段減速部に連結され回転することで該複数の外歯車を偏心回転させるクランク軸と、該クランク軸の両端部を回転可能に支持するキャリアとを備えた偏心揺動型減速機構で構成され、該偏心揺動型減速機構の減速比を  $1/50$  乃至  $1/140$  に設定し、且つ前記減速機の総減速比を  $1/1000$  乃至  $1/3000$  に設定したことを特徴とする風力発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機。

## 【請求項 2】

前記減速機の一段減速部が入力太陽歯車、該入力太陽歯車の周囲で該入力太陽歯車に噛み合う複数の遊星歯車、該複数の遊星歯車の周囲で該複数の遊星歯車に噛み合う内歯を有する内歯歯車体、並びに前記複数の遊星歯車を回転自在に支持するキャリアとを備えた遊星減速機構から構成され、前記減速機の二段減速部が前記遊星減速機構のキャリアに連結される入力平歯車及び該入力平歯車に噛み合う平歯車からなる平歯車式減速機構機から構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の風力発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機。

## 【請求項 3】

前記減速機の一段減速部が第 1 入力平歯車及び該第 1 入力平歯車に噛み合う第 1 平歯車からなる平歯車式減速機構機から構成され、前記減速機の二段減速部が該第 1 平歯車に連結された第 2 入力平歯車及び該第 2 入力平歯車に噛み合う第 2 平歯車からなる平歯車式減速機構機から構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の風力発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機

## 【請求項 4】

前記一段減速部の入力部に電動機の出力軸が連結され、前記偏心揺動型減速機構の出力部に、タワーのリングギアに噛み合わせる外歯が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか記載の減速機を用いた風力発電装置のヨー駆動装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】風力発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機

【技術分野】

【0001】

本発明は、風力発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機、及びその減速機を用いたヨー駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

風力発電装置のヨー駆動装置は、風力発電装置のブレードが正面より風を受けられるように、風車発電ユニットを風向きに応じてタワーに対して旋回させるものであり、タワーに設けたリングギアを回転させる駆動装置である。

【0003】

ヨー駆動装置は通常、汎用の誘導電動機（使用回転数は1000乃至1800rpm）と複数の減速機構（総減速比は1/1000乃至1/3000）とを組み合わせている。

従来の風車発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機の多くは高減速比を得るために、遊星減速機構を5段連結した減速機が用いられている。その遊星減速機構は、入力太陽歯車、該入力太陽歯車の周囲で該入力太陽歯車に噛み合う複数の遊星歯車、該複数の遊星歯車の周囲で該複数の遊星歯車に噛み合う内歯を有する内歯歯車体、並びに前記複数の遊星歯車を回転自在に支持するキャリアとを具備するものであり、総減速比は約77%（各段95%×95%×95%×95%×95%=約77%）となっている。

また、風車発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機として本願出願人は、駆動モータに連結される一段減速部、該一段減速部に連結される二段減速部、並びに該二段減速部に連結される偏心揺動型減速機構からなる三段減速部から構成したものを提案した（特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2003-84300号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前者の遊星減速機構を5段連結した減速機は、全長が長くなるとともに大重量であるから、メンテナンス性が悪かった。また、マイナス20度C以下の低温状態で運転する場合、5段の多段減速であるから潤滑油の攪拌抵抗が大きくなり、その攪拌抵抗の損失を補うために大出力の電動機を必要としていた。

後者の三段減速部からなる減速機は、ヨー駆動装置用として高効率を得るための最適な減速比率は提案されていなかった。

本発明は以上の点に鑑み、ヨー駆動装置としての最適速度配分した減速機となして、風力発電装置のヨー駆動装置に適する高効率で軸方向長さの短い減速機を提供することを目的とする。また、風力発電装置の高効率でコンパクトなヨー駆動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明による風力発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機は、一段減速部、該一段減速部に連結される二段減速部、並びに該二段減速部に連結される三段減速部からなり、前記一段減速部及び二段減速部の合計減速比を1/6乃至1/60に設定すると共に、前記三段減速部が内周に内歯が形成された内歯歯車体と、該内歯歯車体内に収納され、外周に前記内歯に噛み合い歯数が該内歯より若干少ない外歯を有し、軸方向に並列配置された複数の外歯車と、該複数の外歯車に回転自在に挿入され、前記二段減速部に連結され回転することで該複数の外歯車を偏心回転させるクランク軸と、該クランク軸の両端部を回転可能に支持するキャリアとを備えた偏心揺動型減速機構で構成され、該偏心揺動型減速機構の減速比を1/50乃至1/140に設定し、且つ前記減速機

の総減速比を  $1/1000$  乃至  $1/3000$  に設定したことを特徴としている。従って、風力発電装置のヨー駆動装置に適する高効率で軸方向長さの短い減速機が提供できる。

#### 【0007】

また、減速機の一段減速部が入力太陽歯車、該入力太陽歯車の周囲で該入力太陽歯車に噛み合う複数の遊星歯車、該複数の遊星歯車の周囲で該複数の遊星歯車に噛み合う内歯を有する内歯歯車体、並びに前記複数の遊星歯車を回転自在に支持するキャリアとを備えた遊星減速機構から構成され、前記減速機の二段減速部が前記遊星減速機構のキャリアに連結される入力平歯車及び該入力平歯車に噛み合う平歯車からなる平歯車式減速機構機から構成されていることを特徴としている。従って、風力発電装置のヨー駆動装置に適する高効率で軸方向長さの短い減速機が提供できる。

また、減速機の一段減速部が第1入力平歯車及び該第1入力平歯車に噛み合う第1平歯車からなる平歯車式減速機構機から構成され、前記減速機の二段減速部が該第1平歯車に連結された第2入力平歯車及び該第2入力平歯車に噛み合う第2平歯車からなる平歯車式減速機構機から構成されていることを特徴としている。従って、風力発電装置のヨー駆動装置に適する高効率で軸方向長さの短い減速機が提供できる。

また、本発明による風力発電装置のヨー駆動装置は、前述の高効率な減速機を用いて、一段減速部の入力部に電動機の出力軸が連結され、前記偏心揺動型減速機構の出力部に、タワーのリングギアに噛み合わせる外歯が形成されていることを特徴としている。従って、風力発電装置の高効率でコンパクトなヨー駆動装置が提供できる。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明によれば、風力発電装置のヨー駆動装置に適する高効率で軸方向長さの短い減速機が提供できる。また、風力発電装置の高効率でコンパクトなヨー駆動装置が提供できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

以下、本発明の第1実施形態を図1と図2に基づいて説明する。図1は縦断面図であり、図2のA-A方向切断を図示している。図2は図1のB-B断面図である。

100は風力発電装置のヨー駆動装置である。200はそのヨー駆動装置100に用いた減速機である。減速機200は一段減速部10、該一段減速部10に連結される二段減速部20、並びに該二段減速部20に連結される三段減速部30から成っている。

一段減速部10は、電動機1の出力軸2に固定され連結された入力部としての入力太陽歯車3、該入力太陽歯車3の周囲で該入力太陽歯車3に噛み合う複数（三個）の遊星歯車4、該複数の遊星歯車4の周囲で該複数の遊星歯車4に噛み合う内歯5を有する内歯歯車体6、並びに前記複数の遊星歯車4を回転自在に支持するキャリア7とを備えた遊星減速機構から構成されている。電動機1は電動機支持部材8に取り付けられている。内歯歯車体6は電動機支持部材8の内部に固定されている。キャリア7には、遊星歯車4を複数のニードル9を介して回転自在に支持する複数のピン10が固定されている。

この遊星減速機構から構成された一段減速部10は、その減速比を  $1/9$  に設定している。一段減速部10の減速比は、 $1/3$  乃至  $1/20$  から選択して設定している。

#### 【0010】

二段減速部20は、前記遊星減速機構のキャリア7に連結される入力平歯車21及び該入力平歯車21に噛み合う複数の平歯車22（四個）からなる平歯車式減速機構機から構成されている。

この平歯車式減速機構機から構成された二段減速部20は、その減速比を  $1/3$  に設定している。二段減速部20の減速比は、 $1/2$  乃至  $1/5$  から選択して設定している。

従って、一段減速部10及び二段減速部20の合計減速比は、 $1/27$  ( $1/9 \times 1/3$ ) に設定されている。一段減速部10及び二段減速部20の合計減速比は、 $1/6$  乃至  $1/100$  ( $1/3 \times 1/2$  乃至  $1/20 \times 1/5$ ) に設定できる。しかしながら、ヨー駆動装置に用いる本発明の減速機においては、一段減速部及び二段減速部の合計減速比を

、1/6乃至1/60に選択して設定すれば良い。

#### 【0011】

三段減速部30は、内周に内歯31が形成された固定の内歯歯車体32と、該内歯歯車体32内に収納され、外周に前記内歯31に噛み合い歯数が該内歯より若干少ない外歯33を有し、軸方向に並列配置された複数(二個)の外歯車34と、該複数の外歯車34に回転自在に挿入され、前記二段減速部20の平歯車22に連結され回転することで該複数の外歯車34を偏心回転させる複数のクランク軸35(四個)と、該クランク軸35の両端部を一对の軸受36を介して回転可能に支持する出力部としてのキャリア37とを備えた偏心揺動型減速機構で構成されている。キャリア37の先端部には、タワー(図示なし)のリングギア(図示なし)に噛み合わせる外歯38を有するピニオン39がスプライン連結されて設けられている。ピニオン39はキャリア37の先端部に機械加工形成して設けても良い。複数のクランク軸35の各々の端部には、前記二段減速部20の複数の平歯車22の各々が取り付けられている。複数の外歯車34の内部には、ニードル軸受40を介して複数のクランク軸35のクランク部が各々挿入されている。キャリア37は一对の軸受41を介して内歯車体32に回転自在に支持されている。オイルシール42は内歯歯車体32の先端内周とキャリア37の周囲に取り付けられたオイルシール支持体43との間に、挿入されて設けられている。内歯歯車体32の端部には、前記電動機支持部材8の一端が固定されている。

偏心揺動型減速機構で構成された三段減速部30は、減速比を1/60に設定している。三段減速部30は、減速比を1/50乃至1/140から選択して設定している。

三段減速からなる本減速機の総減速比は1/1620(1/9×1/3×1/60)に設定されている。三段減速からなる減速機の総減速比は、1/300乃至1/14000(1/3×1/2×1/50乃至1/20×1/5×1/140)に設定できる。しかしながら、ヨー駆動装置に用いる本発明の減速機においては、総減速比を、1/1000乃至1/3000に選択して設定すれば良い。

#### 【0012】

次に、本発明の第2実施形態を図3の縦断面図に基づいて説明する。

図3において、300は風力発電装置のヨー駆動装置である。400はそのヨー駆動装置300に用いた減速機である。

一段減速部50は、電動機60の出力軸61に固定され連結された入力部としての第1入力平歯車51及び該第1入力平歯車51に噛み合う第1平歯車52からなる平歯車式減速機構機から構成されている。

この平歯車式減速機構機から構成された一段減速部50は、その減速比を1/6に設定している。一段減速部50の減速比は、1/2乃至1/12から選択して設定している。電動機60は電動機支持部材62に取り付けられている。

#### 【0013】

二段減速部70は、前記第1平歯車52に連結された第2入力平歯車53及び該第2入力平歯車53に噛み合う複数の第2平歯車54(四個)からなる平歯車式減速機構機から構成されている。第2入力平歯車53は、電動機支持部材62及び後述する偏心揺動型減速機構80のキャリア87に回転自在に支持されている。

この平歯車式減速機構機から構成された二段減速部70は、その減速比を1/3に設定している。二段減速部70の減速比は、1/2乃至1/5から選択して設定している。

従って、一段減速部50及び二段減速部70の合計減速比は、1/18(1/6×1/3)に設定されている。一段減速部50及び二段減速部70の合計減速比は、1/4乃至1/60(1/2×1/2乃至1/12×1/5)に設定できる。しかしながら、ヨー駆動装置に用いる本発明の減速機においては、一段減速部及び二段減速部の合計減速比を、1/6乃至1/60に選択して設定すれば良い。

#### 【0014】

三段減速部80は、内周に内歯81が形成された固定の内歯歯車体82と、該内歯歯車体82内に収納され、外周に前記内歯81に噛み合い歯数が該内歯より若干少ない外歯83を有し、軸方向に並列配置された複数(二個)の外歯車84と、該複数の外歯車84に回転自在に挿入され、前記二段減速部70の平歯車72に連結され回転することで該複数の外歯車84を偏心回転させる複数のクランク軸85(四個)と、該クランク軸85の両端部を一对の軸受86を介して回転可能に支持する出力部としてのキャリア87とを備えた偏心揺動型減速機構で構成されている。キャリア87の先端部には、タワー(図示なし)のリングギア(図示なし)に噛み合わせる外歯88を有するピニオン89がスプライン連結されて設けられている。ピニオン89はキャリア87の先端部に機械加工形成して設けても良い。複数のクランク軸85の各々の端部には、前記二段減速部70の複数の平歯車72の各々が取り付けられている。複数の外歯車84の内部には、ニードル軸受90を介して複数のクランク軸85のクランク部が各々挿入されている。キャリア87は一对の軸受91を介して内歯車体82に回転自在に支持されている。オイルシール92は内歯歯車体82の先端内周とキャリア87の周囲に取り付けられたオイルシール支持体93との間に、挿入されて設けられている。内歯歯車体82の端部には、前記電動機支持部材8の一端が固定されている。

3を有し、軸方向に並列配置された複数(二個)の外歯車84と、該複数の外歯車84に回転自在に挿入され、前記二段減速部70の第2平歯車54に連結され回転することで該複数の外歯車84を偏心回転させる複数のクランク軸85(四個)と、該クランク軸85の両端部を一对の軸受86を介して回転可能に支持する出力部としてのキャリア87とを備えた偏心揺動型減速機構で構成されている。キャリア87の先端部には、タワー(図示なし)のリングギア(図示なし)に噛み合わせる外歯88を有するピニオン89がスプライン連結されて設けられている。複数のクランク軸85の各々の端部には、前記二段減速部70の複数の第2平歯車54の各々が取り付けられている。複数の外歯車84の内部には、ニードル軸受90を介して複数のクランク軸85のクランク部が各々挿入されている。キャリア87は一对の軸受91を介して内歯車車体82に回転自在に支持されている。内歯車車体82の端部には、前記電動機支持部材62の一端が固定されている。偏心揺動型減速機構で構成された三段減速部80は、減速比を $1/60$ に設定している。三段減速部80は、減速比を $1/50$ 乃至 $1/140$ から選択して設定している。三段減速からなる本減速機の総減速比は $1/1080$ ( $1/6 \times 1/3 \times 1/60$ )に設定されている。三段減速からなる減速機の総減速比は、 $1/200$ 乃至 $1/8400$ ( $1/2 \times 1/2 \times 1/50$ 乃至 $1/12 \times 1/5 \times 1/140$ )に設定できる。しかしながら、ヨー駆動装置に用いる本発明の減速機においては、総減速比を、 $1/1000$ 乃至 $1/3000$ に選択して設定すれば良い。

#### 【0015】

次に、本発明の作用について説明する。

電動機1、60の出力軸2、61の回転は、一段減速部10、50で最初に減速され、次に二段減速部20、70で減速され、最後に三段減速部30、80で減速され、キャリア37、87三段減速部分からなる本発明の減速機の総減速比を、遊星減速機構を5段連結した従来減速機の総減速比と同じ約77%とするためには、第1実施形態の偏心揺動型減速機構で構成された三段減速部30は、約85%( $77\% \div$ 一段部遊星減速機構95% $\div$ 二段部平歯車式減速機構96%=約85%)にする必要がある。

図4は偏心揺動型減速機構の減速比と偏心揺動型減速機構の効率、ヨー駆動装置用減速機の総効率、総減速比との関係図である。図4において、偏心揺動型減速機構の効率はラインL1で示され、減速比が大きくなる程低下している。ヨー駆動装置の総効率はラインL2で示され、減速比が大きくなる程低下している。

ヨー駆動装置の総効率77%を維持するには、偏心揺動型減速機構で構成された三段減速部30の効率が約85%以上となる減速比 $1/140$ 以下にする必要がある。三段減速部30の最小減速比 $1/50$ は、一段減速部10及び二段減速部20の合計減速比の最大値と最大総減速比とから決定( $60/3000=1/50$ )している。

このように、減速機を軸方向長さが短い三段減速部からなるように構成しても、三段減速部を偏心揺動型減速機構で構成し、その減速比を、 $1/50$ 乃至 $1/140$ にすれば、風力発電装置のヨー駆動装置用減速機に必要な総効率77%を維持することができるのである。

そして、一段減速部及び二段減速部の合計減速比を $1/6$ 乃至 $1/60$ に設定すると共に、偏心揺動型減速機構の減速比を $1/50$ 乃至 $1/140$ に設定すれば、ヨー駆動装置が必要とする減速機の総減速比である $1/1000$ 乃至 $1/3000$ を、減速機を三段減速部からなるように構成しても容易に得ることができる。

#### 【0016】

なお、第1及び第2実施形態においては、偏心揺動型減速機構30、80の内歯車車体32、82を固定し、キャリア37、87から出力回転を得ているが、本発明の減速機は、キャリア37、87を固定し、内歯車車体32、82から出力回転を得ても良い。この場合は、ピニオン39、89は内歯車車体32、82に取り付けられる。または、内歯車車体32、82の外周部に、タワーのリングギアに噛み合う外歯38、88を形成しても良い。

また、本発明の第1実施形態においては一段減速部を遊星減速機構で構成して二段減速

部を平歯車式減速機構機で構成し、第2実施形態においては一段減速部及び二段減速部を平歯車式減速機構機で構成したが、本請求項1にかかる発明においては、一段減速部及び二段減速部を共に遊星減速機構で構成しても良い。

【産業上の利用可能性】

【0017】

本発明によれば、風力発電装置のヨー駆動装置に適する高効率で軸方向長さの短い減速機が提供できる。また、風力発電装置の高効率でコンパクトなヨー駆動装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態を示す図である。

【図2】図1のB-B矢視断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態を示す図である。

【図4】偏心揺動型減速機構の減速比と偏心揺動型減速機構の効率、ヨー駆動装置用減速機の総効率、総減速比との関係図である。

【符号の説明】

【0019】

100、300・・・ヨー駆動装置

200、400・・・減速機

10・・・一段減速部（遊星減速機構）

20・・・二段減速部（平歯車式減速機構機）

30、80・・・三段減速部（偏心揺動型減速機構）

50・・・一段減速部（平歯車式減速機構機）

70・・・二段減速部（平歯車式減速機構機）

31、81・・・内歯

32、82・・・内歯歯車体

33、83・・・外歯

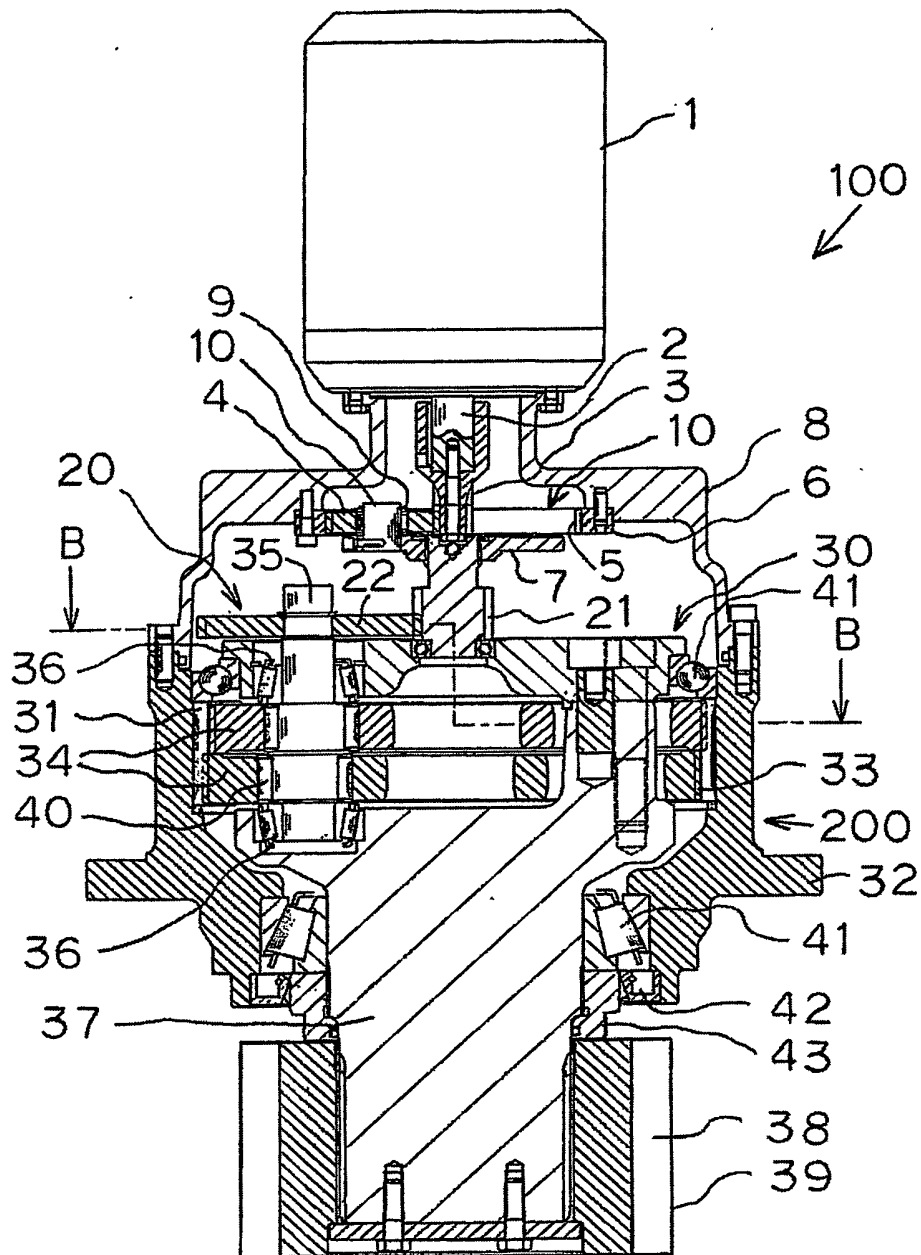
34、84・・・外歯車34

35、85・・・複数のクランク軸

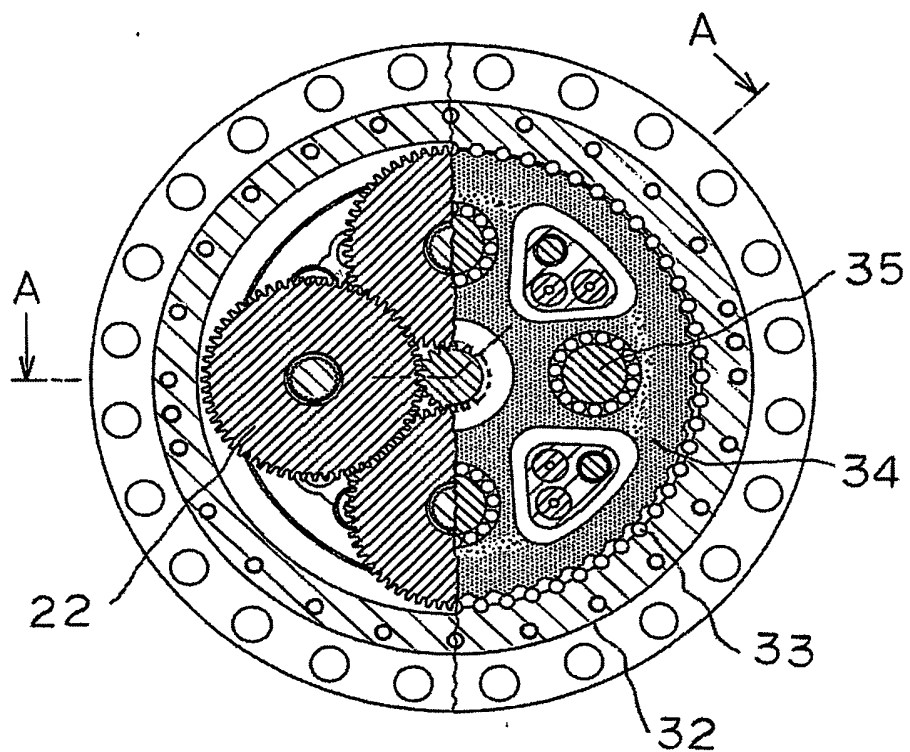
37、87・・・キャリア37

39、89・・・ピニオン

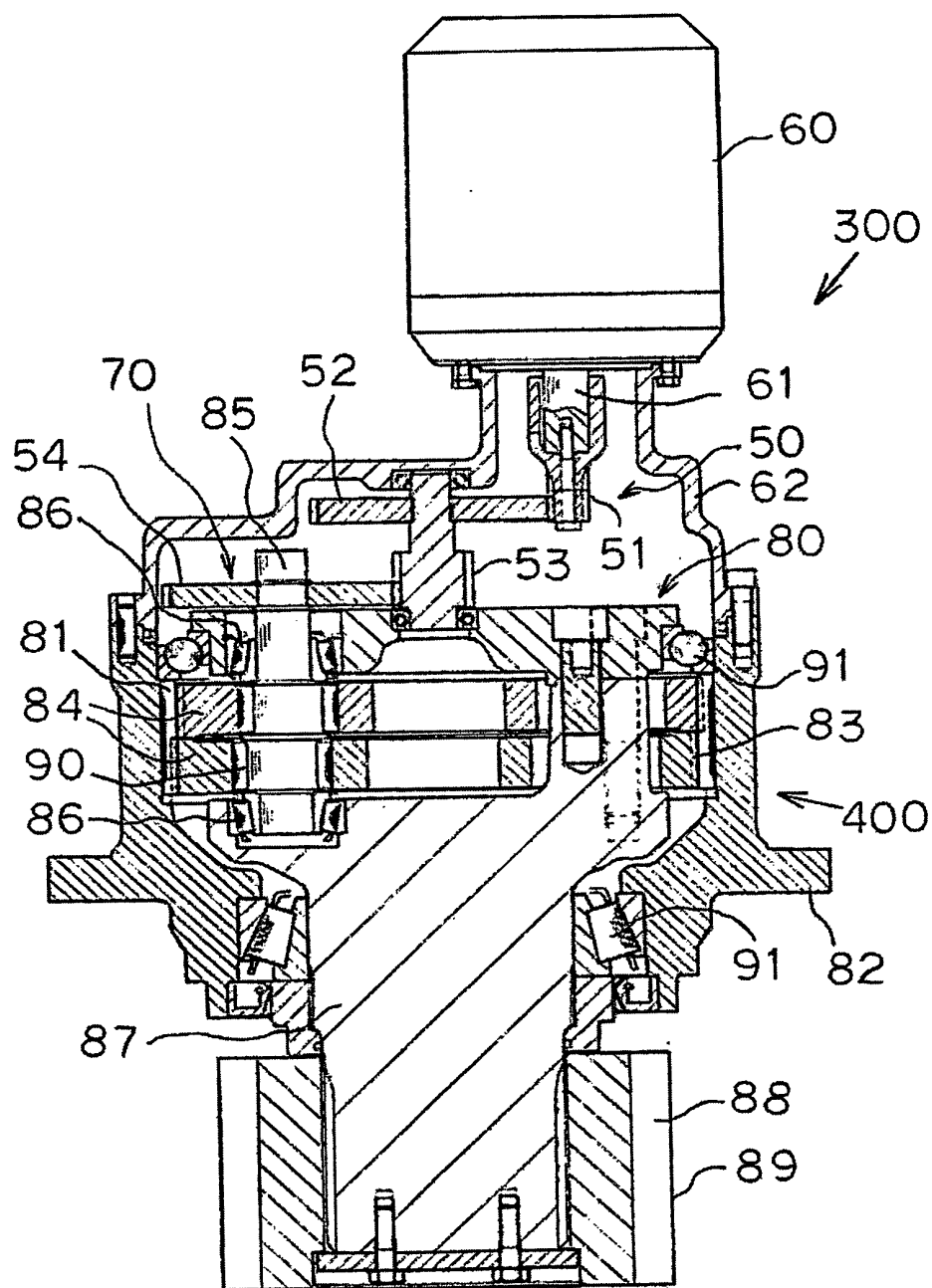
【書類名】 図面  
【図 1】



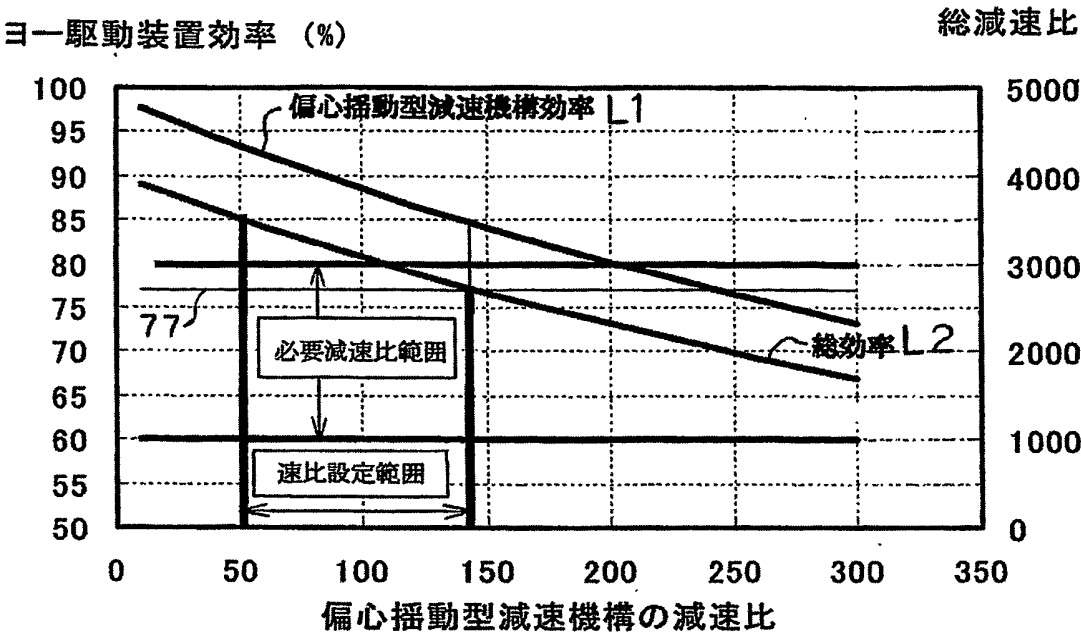
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 風力発電装置のヨー駆動装置に適する高効率で軸方向長さの短い減速機及びヨー駆動装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 減速機が三段減速からなり、一段減速部 10 及び二段減速部 20 の合計減速比を  $1/6$  乃至  $1/60$  に設定すると共に、三段減速部 30 が内歯歯車体 32 と、複数の外歯車 34 と、複数のクランク軸 35 と、キャリア 37 とを備えた偏心揺動型減速機構で構成され、偏心揺動型減速機構の減速比を  $1/50$  乃至  $1/140$  に設定し、且つ減速機の総減速比を  $1/1000$  乃至  $1/3000$  に設定した風力発電装置のヨー駆動装置に用いる減速機。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-292066
受付番号	50301335574
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 8月13日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 8月12日
-------	-------------

特願 2003-292066

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000215903]

1. 変更年月日 1999年10月 4日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区西新橋三丁目3番1号  
氏 名 帝人製機株式会社
2. 変更年月日 2003年10月 1日  
[変更理由] 名称変更  
住所変更  
住 所 東京都港区海岸一丁目9番18号  
氏 名 ティーエスコレーション株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**